

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁵ : H01F 41/04--	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 91/16718 (43) Date de publication internationale: 31 octobre 1991 (31.10.91)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/EP91/00672</p> <p>(22) Date de dépôt international: 9 avril 1991 (09.04.91)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 1329/90-4 19 avril 1990 (19.04.90) CH</p> <p>(71)(72) Déposant et inventeur: GUSTAFSON, Ake [SE/CH]; Route Champ-Thomas, CH-1618 Châtel-St-Denis (CH).</p> <p>(74) Mandataire: ROCHAT, Daniel, Jean; Bovard S.A., Optin- genstrasse 16, CH-3000 Berne 25 (CH).</p> <p>(81) Etats désignés: AT (brevet européen), BE (brevet euro- péen), CH (brevet européen), DE (brevet européen), DK (brevet européen), ES (brevet européen), FR (brevet euro- péen), GB (brevet européen), GR (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), NL (brevet européen), SE (brevet européen), US.</p>		Publiée <i>FM - 04-1</i> <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>

(54) Title: METHOD FOR ASSEMBLING A COIL ON A PRINTED CIRCUIT

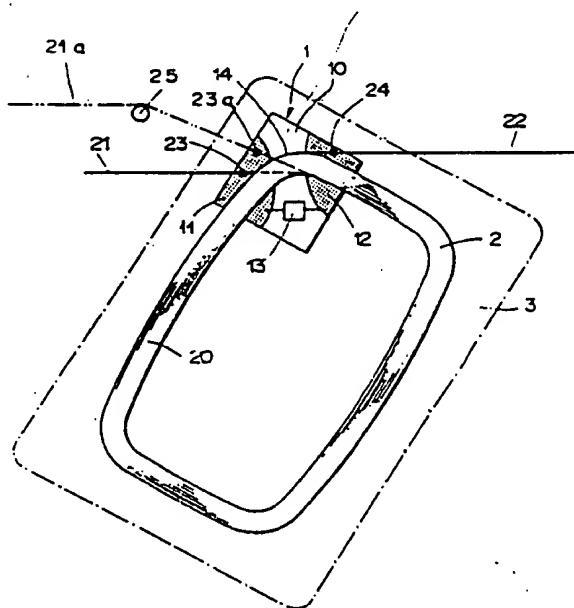
(54) Titre: PROCEDE D'ASSEMBLAGE D'UNE BOBINE SUR UN CIRCUIT IMPRIME

(57) Abstract

A method for assembling a coil (2) with or without a core (4) on a printed circuit (1) involves placing the printed circuit on the spooling frame before winding begins. When the flyer supplies the wire (21) for winding, it passes it over a metallized track (11) of the printed circuit while keeping the wire taut. Once the flyer has completed the required number of laps, it leads the wire (22) onto a second metallized track (12) while still keeping it taut. The two wire ends of the winding can be easily welded onto the corresponding metallized tracks since both wires are kept taut at the spot where welding is to take place. This method means that the production of miniaturized electronic circuits comprising a winding can be automated.

(57) Abrégé

Le procédé d'assemblage d'une bobine (2) avec ou sans noyau (4) sur un circuit imprimé (1) consiste à mettre en place le circuit imprimé sur la machine à bobiner, avant de commencer le bobinage. Lorsque le Flyer amène le fil (21) pour le bobinage, il fait passer celui-ci par-dessus une piste métallisée (11) du circuit imprimé en conservant l'fil tendu. Après que le Flyer aura effectué le nombre de tours nécessaires au bobinage, il entraînera le fil (22) en passant sur une seconde piste métallisée (12), en le conservant toujours tendu. La soudure des deux fils d'extrémités du bobinage sur les pistes métallisées correspondantes se fera très aisément puisque chacun desdits fils est maintenu tendu à l'endroit où doit se faire la soudure. Ce procédé permet d'automatiser la production de circuits électroniques miniaturisés comprenant un bobinage.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

**Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures
publiant des demandes internationales en vertu du PCT.**

AT	Autriche	ES	Espagne	MC	Madagascar
AU	Australie	FI	Finlande	ML	Mali
BB	Barbade	FR	France	MN	Mongolie
BE	Belgique	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BF	Burkina Faso	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BG	Bulgarie	CN	Guinée	NL	Pays-Bas
BJ	Bénin	CR	Grèce	NO	Norvège
BR	Brésil	HU	Hongrie	PL	Pologne
CA	Canada	IT	Italie	RO	Roumanie
CF	République Centrafricaine	JP	Japon	SD	Soudan
CG	Congo	KP	République populaire démocratique du Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KR	République de Corée	SN	Sénégal
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SU	Union soviétique
CM	Cameroun	LK	Sri Lanka	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TC	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	US	Etats-Unis d'Amérique
DK	Danemark				

- 1 -

PROCEDE D'ASSEMBLAGE D'UNE BOBINE SUR UN CIRCUIT
IMPRIME

La miniaturisation des circuits électroniques entraîne la nécessité de trouver des solutions nouvelles et originales pour l'assemblage et la connexion des composants miniaturisés, en particulier lorsqu'il est nécessaire de relier les fils d'extrémités d'un bobinage à un circuit imprimé comprenant en outre un ou plusieurs composants discrets ainsi qu'un ou plusieurs circuits intégrés.

De tels circuits comprenant une bobine se trouvent en particulier dans de nombreuses applications dans lesquelles on a une émission et/ou une réception d'un signal électromagnétique à haute fréquence; parmi ces applications, on peut citer la carte de crédit dite "intelligente", ainsi que des appareils de recherche ou de détection sans fil.

Un des problèmes lié à la réalisation de tels circuits vient du très faible diamètre du fil utilisé pour la bobine, rendant ainsi très difficile la saisie des fils d'extrémités du bobinage devant être amenés et soudés sur les pistes correspondantes d'un circuit imprimé. De plus, la fabrication en série, automatique et à haute cadence de ces circuits, afin d'en diminuer le coût de production, nécessite la mise en place de moyens nouveaux pour l'assemblage de la bobine sur le circuit imprimé.

Pour ceci, un procédé a été développé, permettant un assemblage d'une bobine sur un circuit imprimé, en une seule opération, directement sur une machine à bobiner comportant un Flyer, et comprenant les étapes mentionnées dans la partie caractérisante de la revendication 1 lorsqu'on a une bobine sans noyau, et de la revendication 2 lorsqu'on a une bobine avec un

- 2 -

noyau.

Le principe et le détail du procédé d'assemblage selon l'invention sont expliqués à partir du dessin annexé avec les figures où :

5 la figure 1 représente une vue en plan d'une bobine sans noyau en cours d'assemblage avec un circuit imprimé, et

10 la figure 2 représente une vue en plan d'une bobine comportant un noyau, en cours d'assemblage avec 10 un circuit imprimé.

Sur la figure 1, on a tout d'abord un circuit imprimé 1, composé d'un support isolant 10, de faible épaisseur (de l'ordre du dixièmes de mm), comportant en particulier deux pistes métallisées 11 et 12. Un ou plusieurs composants discrets miniaturisés ainsi qu'un ou plusieurs circuits intégrés, tous symbolisés sur la figure par l'élément 13, sont reliés aux deux pistes conductrices 11 et 12. Ce circuit imprimé 1 est tout d'abord mis en place sur la machine à bobiner 20 (non représentée). Pour la constitution du bobinage 2, constitué d'un fil 20 de très faible diamètre (quelques centièmes de mm), la tête de bobinage, soit le Flyer, — OF amène l'extrémité de fil de bobinage 21, toujours reliée à la bobine précédemment bobinée (non représentée), en position pour bobiner le bobinage 2; pour ce-ci, l'extrémité de fil 21 reste tendue et passe directement au-dessus de la piste métallisée 11, le bobinage s'effectuant sur un gabarit (non représenté) afin de donner la forme requise à la bobine 2. Après que le 30 Flyer aura effectué le nombre de tours correspondant au nombre de spires nécessaires sur la bobine, il quittera la position de bobinage en entraînant l'extrémité de fil de bobinage 22, la faisant passer directement par-dessus la piste métallisée 12 et la menant vers la 35 prochaine bobine à bobiner (non représentée), tout en

- 3 -

gardant l'extrémité de fil 22 tendue. On dispose ainsi d'un assemblage, maintenu sur la machine, qu'il suffit maintenant de faire tenir ensemble en disposant des moyens de collage sur la partie isolante 14 du circuit imprimé 1 et en ^{soudant} automatiquement l'extrémité de fil de bobinage 21 sur la piste conductrice 11 au point de soudure 23 et l'extrémité de fil de bobinage 22 sur la piste conductrice 12 au point de soudure 24. Il est alors possible de couper ou d'arracher l'extrémité de fil de bobinage 21, avant le point de soudure 23 puis l'extrémité de fil de bobinage 22, après le point de soudure 24, ceci après que le bobinage suivant ^{ait} été terminé, pour disposer d'une bobine 2, sans noyau, assemblée de façon fixe sur un circuit imprimé. Il restera alors à compléter le montage d'éventuels composants supplémentaires et d'encapsuler le bobinage et le circuit entre deux couches de plastique pour constituer, par exemple, une carte de crédit 3 dite "intelligente".

Au cas où pour une raison topologique ou pour toute autre raison, il n'est pas avantageux que l'extrémité de fil de bobinage 21 n'arrive pas en droite ligne depuis le bobinage précédent, il est tout à fait possible de modifier l'angle d'arrivée de l'extrémité de fil de bobinage 21a sur le circuit imprimé afin de choisir un autre endroit de la piste métallisée 11 où le point de soudure 23a sera réalisé. Pour ceci, le support maintenant le circuit imprimé comporte un picot fixe de guidage 25, au-dessus duquel passe le Flyer, afin de guider convenablement le fil d'extrémité de bobinage 21a. Cette situation est représentée en traits mixtes sur la figure; il est bien évident qu'elle peut aussi s'appliquer pour le choix d'un autre endroit pour la soudure du point 24 du fil d'extrémité de bobinage 22.

- 4 -

ment mentionnés sur la figure 2, soit un circuit imprimé 1 constitué d'un support isolant mince 10 et comportant deux pistes conductrices 11 et 12. Un noyau de bobine 4 en matière synthétique est constitué d'un fût 5 cylindrique, représenté par le traitillé 40, d'une joue avant 41, concentrique au fût 40, et d'une joue arrière 42, excentrique par rapport au fût 40 et à la joue avant 41. La bobine 2 de fil fin 20 sera bobinée dans l'espace situé entre la surface extérieure du fût 40 et 10 les deux faces internes des joues avant 41 et arrière 42. La joue arrière 42 est excentrique afin de présenter une surface d'appui 43, sur laquelle viendra s'appuyer le circuit imprimé 1 maintenu par deux saillies 44 du noyau 4, coopérant avec deux trous 15 percés dans 15 le support 10 du circuit imprimé 1, afin de maintenir ensemble ces deux éléments. La joue arrière 42 présente en outre deux encoches 45 et 46 qui viennent en face des deux pistes conductrices 11 et 12 du circuit imprimé 1. Ainsi, lorsque le circuit imprimé 1 aura été mis 20 en place sur la machine à bobiner, que le noyau 4 lui aura été superposé et fixé par l'intermédiaire des saillies 44 et des trous 15, le Flyer (non représenté) pourra amener, de la même manière que précédemment, l'extrémité de fil 21 et commencer le bobinage par-dessus 25 le fût 40 en ayant passé le fil 21 immédiatement au-dessus de la piste conductrice 11. Lorsque le nombre de spires nécessaires aura été bobiné, le Flyer entraînera le fil d'extrémité 22 vers la prochaine bobine à bobiner, en passant immédiatement au dessus de la piste 30 conductrice 12; comme précédemment, les points de soudure 23 et 24 fixent les fils d'extrémités 11 et 12 sur les pistes conductrices respectives 21 et 22. Après coupure ou arrachage des extrémités libres de fils 35 avant et après les points de soudure 32 et 24, et retrait de l'ensemble constitué d'une bobine 2 sur un

- 5 -

noyau 4 assemblé avec un circuit imprimé 1, on dispose d'un assemblage fixe pouvant être intégré dans un circuit électronique. Comme précédemment, d'autres composants ou circuits intégrés, (non représentés) pouvaient 5 déjà avoir été fixés au circuit imprimé avant son assemblage avec la bobine. Il est aussi possible de modifier l'angle d'arrivée ou de départ des fils 21 et 22, en disposant un ou deux picots de guidage, ce qui permet de choisir convenablement les endroits où se feront 10 les soudures.

Diverses variantes dans les procédés décrits ci-dessus peuvent être mentionnées, qui toutes entrent dans le cadre de la protection offerte par le présent brevet; en particulier, la fixation des composants discrets et/ou du ou des circuits intégrés sur le circuit imprimé peut se faire soit avant que le circuit imprimé ne soit assemblé à la bobine, soit après cette opération; de même, la fixation du noyau sur le circuit imprimé peut se faire avant ou après avoir mis en place 20 celui-ci sur la machine à bobiner. Pour l'opération de soudure des extrémités de fils de bobinage sur les pistes conductrices, il est important que lesdites extrémités de fils soient maintenues et tendues d'une manière quelconque avant d'effectuer les soudures, c'est la 25 seule manière de pouvoir vraiment rationaliser la production de tels circuits puisqu'il n'est alors pas nécessaire de rechercher une ou deux extrémités de fils de bobinage extrêmement fins, opération hasardeuse, difficile et longue, donc coûteuse.

30 Ainsi, en effectuant la soudure des fils d'extrémités du bobinage sur les pistes métallisées correspondantes du circuit imprimé, alors qu'ils sont encore maintenus d'une manière ou d'une autre dans la machine à bobiner, il est possible par ce procédé d'obtenir 35 une productivité accrue de la fabrication de cir-

- 6 -

cuits électroniques miniaturisés comprenant un bobinage; de plus, les procédés décrits permettent la réalisation de circuits extrêmement minces, vu que l'épaisseur totale du circuit n'est constituée que de l'épaisseur de la bobine à laquelle se superpose une épaisseur du circuit imprimé, constitué lui-même d'une feuille très mince. Ces qualités avantageuses sont obtenues par le fait que les fils d'extrémités du bobinage sont soudées sur des pistes disposées à l'extérieur du bobinage, alors que les autres éléments du circuit électronique, respectivement le circuit intégré, sont logés dans l'espace situé au centre de la bobine, ledit espace étant d'une dimension, respectivement d'une épaisseur suffisante pour accepter ces autres éléments de circuit.

- 7 -

REVENDICATIONS

1. Procédé d'assemblage d'une bobine (2) sans noyau sur un circuit imprimé (1) comprenant en particulier deux pistes métallisées (11,12) destinées à recevoir les fils d'extrémités (21,22) du bobinage (20), caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

mise en place du circuit imprimé sur la machine à bobiner, les pistes métallisées étant accessibles pour le soudage,

réalisation du bobinage par un Flyer, en face du circuit imprimé installé à l'étape précédente, les fils d'extrémités de bobinage étant conservés tendus et passant chacun sur la piste métallisée qui lui correspond,

collage du bobinage sur le circuit imprimé, soudure de chacun desdits fils d'extrémités sur la piste métallisée qui lui correspond, et

coupure ou arrachage des extrémités libres des fils d'extrémités de bobinage.

2. Procédé d'assemblage d'une bobine munie d'un noyau (4) sur un circuit imprimé comprenant en particulier deux pistes métallisées destinées à recevoir les fils d'extrémités du bobinage, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

mise en place du circuit imprimé sur la machine à bobiner, les pistes métallisées étant accessibles pour le soudage fixation du noyau de bobine sur le circuit imprimé par l'intermédiaire de moyens de fixation,

réalisation du bobinage par un Flyer sur le noyau de bobine, les fils d'extrémités de bobinage étant conservés tendus et passant chacun sur la piste

- 8 -

métallisée qui lui correspond,
soudure de chacun desdits fils d'extrémités
sur la piste métallisée qui lui correspond, et
coupure ou arrachage des extrémités libres
5 des fils d'extrémités de bobinage.

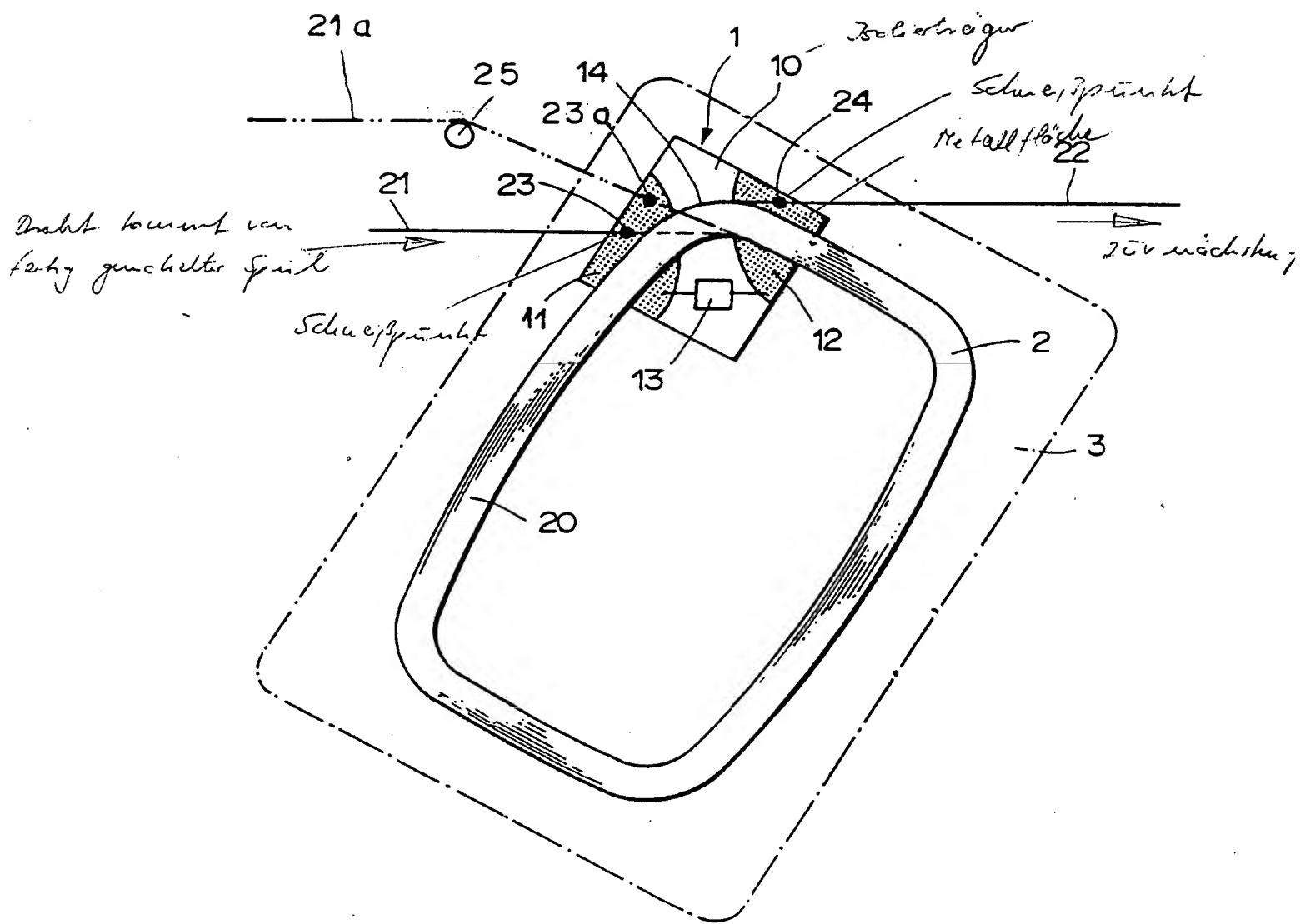
3. Procédé selon l'une des revendications 1
ou 2, caractérisé en ce que le circuit imprimé comprend
déjà tout ou partie de ses composants (13), à l'excep-
10 tion de la bobine, avant d'être mis en place sur la ma-
chine à bobiner.

4. Circuit imprimé pour l'application du
procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce
15 qu'il comprend en particulier deux pistes métallisées
destinées à recevoir, pour y être soudées, les fils
d'extrémités d'un bobinage, ainsi qu'une zone de colla-
ge (14).

20 5. Circuit imprimé pour l'application du
procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce
qu'il comprend en particulier deux pistes métallisées
destinées à recevoir, pour y être soudées, les fils
d'extrémités d'un bobinage, ainsi que des moyens de fi-
25 xation (15) à un noyau de bobine.

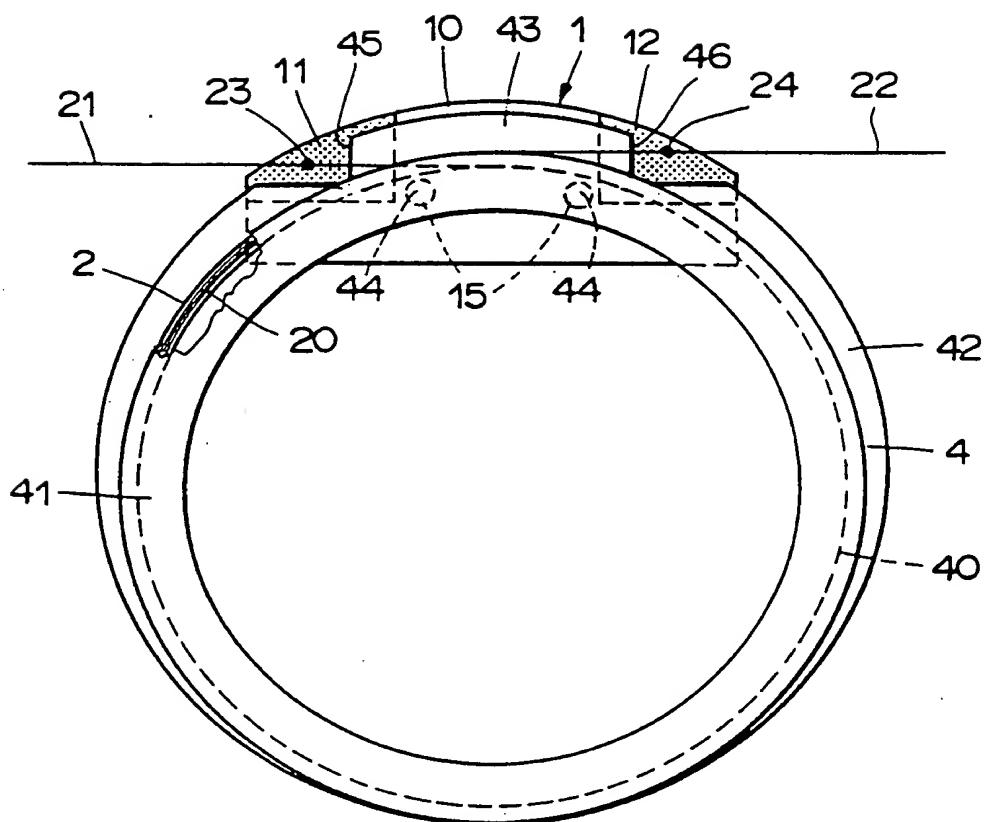
1/2

FIG. 1



2/2

FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 91/00672

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) *

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl. ⁵ H01F41/04

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched ?

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl.	H01F ; H05K

Documentation Searched other than Minimum Documentation
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT*

Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6 No. 243 (E-145)(1121) 02 December 1982, & JP-A-57 141907 (CITIZEN TOKEI K.K.) see the whole document	1
A	CH, A, 632897 (EBAUCHES ELECTRONIQUES S.A.) 15 November 1982 see page 3, right-hand column, lines 26 - 66	1,2
A	FR, A, 2074150 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 01 October 1971	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, No. 500 (E-699)(3347) 27 December 1988, & JP-A-63 211712 (FUJI KOKI SEISAKUSHO K.K.) see the whole document	

- * Special categories of cited documents: ¹⁰
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search

25 June 1991 (25.06.91)

Date of Mailing of this International Search Report

23 July 1991 (23.07.91)

International Searching Authority

EUROPEAN PATENT OFFICE

Signature of Authorized Officer

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

SA 46230

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 25/06/91

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CH-A-632897	15-11-82	None	
FR-A-2074150	01-10-71	US-A- 3670277	13-06-72

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale N°

PCT/EP 91/00672

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

CIB 5 H01F41/04

II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ

Documentation minimale consultée⁸

Système de classification	Symboles de classification
CIB 5	H01F ; H05K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté⁹

III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS¹⁰

Catégorie ¹¹	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, ¹² des passages pertinents ¹³	No. des revendications visées ¹⁴
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 243 (E-145)(1121) 02 décembre 1982, & JP-A-57 141907 (CITIZEN TOKEI K.K.) voir le document en entier ---	1
A	CH,A,632897 (EBAUCHES ELECTRONIQUES S.A.) 15 novembre 1982 voir page 3, colonne de droite, lignes 26 - 66 ---	1, 2
A	FR,A,2074150 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 01 octobre 1971 ---	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 500 (E-699)(3347) 27 décembre 1988, & JP-A-63 211712 (FUJI KOKI SEISAKUSHO K.K.) voir le document en entier ---	

¹¹ Catégories spéciales de documents cités:¹¹

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "T," document pouvant poser un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (elle qui indiquée)
- "O" document se référant à une divulgarion orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"U" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"V" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive

"W" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.

"X" document qui fait partie de la même famille de brevets

IV. CERTIFICATION

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

2 25 JUIN 1991 23.07.91

Administration chargée de la recherche internationale

Signature du fonctionnaire autorisé

OFFICE EUROPÉEN DES BREVETS

VANHULLE R.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

SA 46230

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

25/06/91

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CH-A-632897	15-11-82	Aucun	
FR-A-2074150	01-10-71	US-A- 3670277	13-06-72